

MENU

SEARCH

INDEX

DETAIL

JAPANESE

1 / 1

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-203471

(43)Date of publication of application : 09.08.1996

(51)Int.Cl.

H01J 61/30

H01J 61/20

H01J 65/04

(21)Application number : 07-009310

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC
WORKS LTD

(22)Date of filing : 24.01.1995

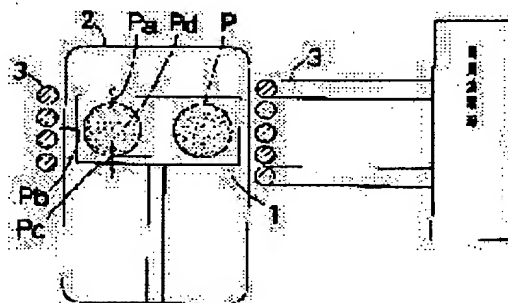
(72)Inventor : TOSAKA SHINGO
WADA SEIGO
OKADA ATSUNORI

(54) METAL HALIDE LAMP

(57)Abstract:

PURPOSE: To enable the lighting of modulated light over a wide input range by suppressing spreading of a luminous volume of discharge and limiting the luminous amount of peripheral discharge.

CONSTITUTION: A metal halide lamp is constituted with an outer tube 2 for shutting off temperature from outside air, an arc tube 1 accommodated in the outer tube 2, an induction coil and others. For example, when the outer tube 2 is formed in a cylinder having an inner diameter of 27mm and a height of 25mm, and lit by varying electric power in the range of 250-150W, the diameter Pd of arc discharge P becomes about 11mm, distances Pa, Pb, Pc between the discharge P and the wall of the arc tube 1 become 7mm, 1mm, 9mm, respectively, which are 1/2 or less of the diameter Pd. By limiting the spreading of the volume of the discharge P, luminous energy can be varied over a wide input range without varying light color, and modulated light lighting is made possible.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.11.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 04.06.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-203471

(43) 公開日 平成8年(1996)8月9日

(51) Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 J 61/30

R

61/20

D

65/04

A

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平7-9310

(22) 出願日

平成7年(1995)1月24日

(71) 出願人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(72) 発明者 東坂 真吾

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72) 発明者 和田 成伍

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72) 発明者 岡田 淳典

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(74) 代理人 弁理士 佐藤 成示 (外1名)

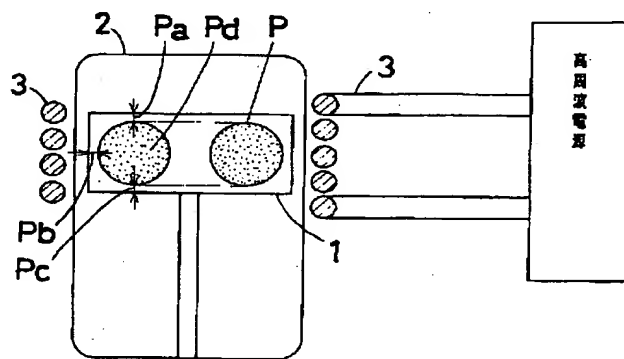
(54) 【発明の名称】 メタルハライドランプ

(57) 【要約】

【目的】 広い入力範囲にわたり光色を変えることなく発光量を可変できる、すなわち調光点灯が可能なメタルハライドランプを提供すること。

【構成】 発光管内に希ガスと共に複数種の金属ハロゲン化物を封入してなるメタルハライドランプにおいて、アーク状放電および周辺放電の発光体積の拡がりを抑制し、周辺放電の発光量を制限したことを特徴とする。

【効果】 入力を変化させたときの発光スペクトルのバランスの崩れを小さくできるので、調光点灯が可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 発光管内に希ガスと共に複数種の金属ハロゲン化物を封入してなる金属ハライドランプにおいて、アーク状放電および周辺放電の発光体積の拡がりを抑制し、周辺放電の発光量を制限したことを特徴とする金属ハライドランプ。

【請求項2】 前記発光管の形状を、発光管のアーク状放電に面する発光管の管壁とアーク状放電の間隔が、アーク状放電の直径の1/2以下になるようにしたことを特徴とする請求項1記載の金属ハライドランプ。

【請求項3】 前記希ガスの圧力を下げることにより周辺放電の発光量を制限したことを特徴とする請求項1記載の金属ハライドランプ。

【請求項4】 前記希ガスに、その希ガスより原子量の小さい希ガスを混合することにより周辺放電の発光量を制限したことを特徴とする請求項1記載の金属ハライドランプ。

【請求項5】 封入する金属ハロゲン化物の金属の電離電圧の差が1.5eV以下であることを特徴とする請求項1記載の金属ハライドランプ。

【請求項6】 前記封入物質にセシウムもしくはセシウムのハロゲン化物を混合したことを特徴とする請求項1記載の金属ハライドランプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、金属ハロゲン化物を封入してなる金属ハライドランプに関し、特に調光可能な金属ハライドランプに関するものである。

【0002】

【従来の技術】金属ハライドランプは高輝度、高効率、高演色性という特長を持つことから非常に幅広い分野で用いられている。しかし、光出力を自由に变化させる調光点灯は、以下の理由から実現されていない。

【0003】一般的な金属ハライドランプは、ランプを始動させるための希ガス（常温で気体）と、ランプ電圧を維持するバッファガスの役割を果たす水銀と、所望の光を発する金属ハロゲン化物が封入されている。

【0004】ところで、金属ハロゲン化物の発光量は金属の蒸気圧に依存する。また、封入された水銀や金属ハロゲン化物は、図5に示すように、温度に対する蒸気圧特性が全て異なるために、それぞれの金属の蒸気量は最冷点温度の変化により大きく影響を受ける。従って、発光量は最冷点温度の影響を受ける。

【0005】そこで、金属ハライドランプにおいては、定格電力時の最冷点温度に合わせて封入比率などのランプ設計を行い、所望の発光色が得られるような発光スペクトルのバランスを得ている。

【0006】このようにして設計された金属ハライドランプにおいて、入力電力を増減させると、最冷点温度がそれに伴って上下し、上述のように各金属の発光スベ

クトルが、それぞれ変動するためにバランスが崩れてしまい、光色が大幅に変化してしまう。

【0007】例えば、アルゴン、水銀、ヨウ化ナトリウム、ヨウ化スカンジウムを封入したランプにおいて、定格電力である250Wで点灯した場合の色温度は4000Kで、発光スペクトルは図6に示す特性となる。このランプを定格電力の30%減の175Wで点灯させると色温度は5400Kとなり、発光スペクトルは図7に示す特性となる。

10 【0008】このように、入力電力を下げると最冷点温度が下がり、ナトリウム、スカンジウムの発光は大幅に弱まる。それに対して水銀は、多少最冷点温度が下がっても蒸気圧が高いために発光は弱まらず、金属ハロゲン化物との相対比率が高まるために光色に対する影響はかえって増大する。水銀は主に青領域に発光を持っているので、ランプからの放射光は白色から青っぽい白色に変化し、先に挙げた値のように光色に大きな変化が生じてしまう。

20 【0009】このように、従来の金属ハライドランプでは、入力電力を変えると光色が変化してしまうために、調光を行うことは不可能であった。

【0010】この欠点を改良した金属ハライドランプとしては、例えば特開平6-84496号公報に開示されたランプがある。この金属ハライドランプは、封入物質として金属ハロゲン化物と希ガスを封入すること特徴としている。水銀を封入していないため、入力電力を下げることにより、最冷点温度が低下しても発光スペクトルのバランスの崩れが小さく、発光色の变化を低く抑えることができるとしているが、実施例に示されたランプでは、実際に色温度の変化が生じている。

30 【0011】金属ハライドランプを対象とした区分ではないが、蛍光ランプの光源色の分け方に、電球色、温白色、白色、昼白色、昼光色という区分の仕方がある（JIS Z 9112）。この分け方は、人間が知覚する光色感と厳密に合うように定められたものではないが、照明業界で一般的に使用されており、色変化の判断基準の一つになると考える。

40 【0012】上記実施例に示された色温度の変化は、3700Kから4100Kへの変化であり、仮に上記基準を当てはめると、温白色から白色への変化にあたる。この例からも400Kという色変化幅は、人間の感覚で色の違いを十分に感知できる量であり、水銀を封入したランプに比べると効果はあるが、その調光性能は十分でないと考ええる。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記問題点を解決するためになされたもので、その目的とするところは、広い入力範囲にわたり光色を変えることなく発光量を可変できる、すなわち調光点灯が可能な金属ハライドランプを提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため請求項1記載の発明は、発光管内に希ガスと共に複数種の金属ハロゲン化物を封入してなるメタルハライドランプにおいて、アーク状放電および周辺放電の発光体積の拡がりを抑制し、周辺放電の発光量を制限したことを特徴とする。

【0015】また、請求項2記載の発明は、前記発光管の形状を、発光管のアーク状放電に面する発光管の管壁とアーク状放電の間隔が、アーク状放電の直径の $1/2$ 以下になるようにしたことを特徴とするものであり、請求項3記載の発明は、前記希ガスの圧力を下げることにより、請求項4記載の発明は、前記希ガスに、その希ガスより原子量の小さい希ガスを混合することにより周辺放電の発光量を制限したことを特徴とする。

【0016】さらに、請求項5記載の発明は、封入する金属ハロゲン化物の金属の電離電圧の差が 1.5eV 以下であることを特徴とし、請求項6記載の発明は、前記封入物質にセシウムもしくはセシウムのハロゲン化物を混合したことを特徴とするものである。

【0017】

【作用】発光管内に希ガスと共に複数種の金属ハロゲン化物を封入してなるメタルハライドランプにおいて、アーク状放電および周辺放電の発光体積の拡がりを抑制すると、特に、低電離電圧の発光物質が中心になって形成されている周辺放電の発光量を制限できる。これにより、入力を変化させたときの発光スペクトルのバランスの崩れを小さくし、調光点灯を可能としている。

【0018】また、希ガスの圧力を下げると、アーク状放電が拡がる現象を利用して低電離電圧の発光物質が中心になって形成されている周辺放電の発光量を制限できる。これにより、入力を変化させたときの発光スペクトルのバランスの崩れを小さくし、調光点灯を可能としている。

【0019】また、希ガスのガス種をより原子量の小さいガスに変えると、または、より原子量の小さいガスと混合するとアーク状放電が拡がる現象を利用して低電離電圧の発光物質が中心になって形成されている周辺放電の発光量を制限できる。これにより、入力を変化させたときの発光スペクトルのバランスの崩れを小さくし、調光点灯を可能としている。

【0020】また、封入する金属の電離電圧の差を小さくすることにより、各発光物質の電離量の差が少なくなる。入力が変わることによるプラズマのエネルギー変化に伴って封入物の電離量も相対的に変化するが、発光物質の電離電圧の差が小さいために発光物質間の電離の相対量は変わらない。これにより、入力を変化させたときの発光スペクトルのバランスの崩れを小さくし、調光点灯を可能としている。ここで、金属は発光管内に金属ハロゲン化物として封入されるが、電離電圧を論じる場合

にはハロゲンがとれた金属単体を指す。

【0021】また、金属の中で特に電離電圧の低い、セシウムもしくはセシウムのハロゲン化物を発光物質の一つとして混合すると、アーク状放電が拡がる現象を利用して周辺放電の発光量を制限できる。これにより、入力を変化させたときの発光スペクトルのバランスの崩れを小さくし、調光点灯を可能としている。

【0022】なお、本発明においては、色温度の変動幅が、一般に人間が感じることができると言われている、「色温度で 100K よりも小さくなっている」ことをもって「調光点灯可能」としている。

【0023】

【実施例】

(実施例1) 図1は本発明に係るメタルハライドランプの一例を示す概念図であり、ランプは無電極点灯システム用の発光管を点灯装置と共に示している。

【0024】発光管1は、石英ガラス等の透光性材料で形成されており、発光管1の周囲には、閉空間を確保するように、外管2が石英ガラス等の透光性材料で形成されている。発光管1と外管2の間の閉空間は、真空または低圧のガスが封入されており、ランプ動作中には、外部の空気と発光管1とを温度的に略絶縁し、発光管1の冷却を制限している。

【0025】発光管1の内部には、放電ガスとして希ガスと金属ハロゲン化物が封入されており、その放電ガスとして、例えば 300Torr のキセノンガスと 4mg の ScI_3 (ヨウ化スカンジウム) と 16mg の NaI (ヨウ化ナトリウム) を用いた。

【0026】また、本実施例の発光管1は、無電極点灯システム用の発光管を示している。無電極点灯システムとは、発光管1の周囲に配設した誘導コイル3に高周波電流を流すことにより、誘導コイル3の周りに電磁場が発生し、この電磁場により発光管1内部の放電が維持される。放電維持中には、発光管1内部の電子が電磁場により運動エネルギーを受け取り、放電ガス原子に衝突してエネルギーを与え、放電ガス原子は、電離されたり、励起されたりする。励起された原子は、基底状態に戻るときに発光するが、この発光を光エネルギーとして利用するシステムである。

【0027】本実施例の効果を確かめるために、比較例としての内径 2.7mm で内高 2.5mm の円筒形状の発光管1を備えた無電極ランプ (ランプAとする) と、本発明に係る実施例としての内径 2.7mm で内高 1.2mm の円筒形状の発光管1を備えた無電極ランプ (ランプBとする) について色特性の評価を行った。

【0028】方法は、ランプAとランプBについて、入力電力を $250\text{W} \sim 150\text{W}$ まで変えて点灯させ、発光管1内に生じるアーク状放電 (図1においてPで示す) の状態を観察した。

【0029】その結果、比較例としてのランプAでは直

径 P_d = 約11mmのリング状のアーカ放電 P が発生し、発光管1の周壁とアーカ放電 P との間隔 P_b は約1mmと狭かったが、発光管1の上壁とアーカ放電 P との間隔 P_a は約7mm、発光管1の下壁とアーカ放電 P との間隔 P_c は約9mmの空間が存在し、薄ピンク色の周辺放電が広がっていた。

【0030】アーカ放電 P は主にスカンジウム、周囲のピンク色の周辺放電はナトリウムのプラズマである。これは、スカンジウムは高い励起エネルギー（4eV）を必要とするので、アーカ放電部分でしか発光できないのに対して、ナトリウムは励起エネルギーが低い

（2.1eV）ので、アーカ放電周辺の低エネルギー領域でも発光できるからである。

【0031】実際のランプは、このスカンジウムの発光とナトリウムの発光のバランスをとることによって白色光になるように設計している。入力の変化に伴って変化するスカンジウムの発光強度の増減に対して、ナトリウムの発光強度の増減率が異なるためにスペクトルのバランスが崩れ、光色に変化が生じる。

*

	色 温 度			変化幅
	入力250W	入力200W	入力150W	
ランプA	4600K	4100K	3900K	700K
ランプB	3790K	3770K	3800K	30K

この表に示したように、本実施例に係るランプBの色温度の変化幅は30Kとなっており、色温度の変動幅が1000Kよりも十分に小さくなっている。

【0036】光束は、入力が250W時の24500ルーメン（lm）に対して、150W時では12100ルーメンとなり、50%の調光点灯となっている。

*

発光管上壁とアーカ放電の間隔 P_a	調光点灯
アーカ直径 P_d の1/5	○
アーカ直径 P_d の1/3	○
アーカ直径 P_d の3/4	×

発光管上壁とアーカ放電の間隔 P_a がアーカ直径 P_d の1/3（アーカ直径 P_d の1/2以下～1/4以上）のランプでは調光点灯は可能であったが、間隔 P_a が1/4以下の他の例に比べて調光できる入力の幅が狭かった。このことから、間隔 P_a が1/2以下であれば調光点灯が可能であるが、1/4以下であれば非常に良好な調光点灯が可能となる。

※【0032】一方、本発明に係る実施例にあたるランプBでは、上下の発光管壁で強制的にアーカ放電 P の広がりが制限されるために、ランプAよりも小さい直径 P_d = 約9mmのリング状アーカ放電 P が発生し、発光管1周壁とアーカ放電 P の間隔 P_b は約1mm、発光管1上壁とアーカ放電 P の間隔 P_a は約1mm、発光管1下壁とアーカ放電 P の間隔 P_c は約1.5mmとなった。

【0033】ランプBにおけるナトリウムの発光領域は、アーカ放電 P と発光管1の管壁との間には僅かなスペースしかないために、入力を増減させてもランプAに比べてナトリウムプラズマの発光に制限がかかり、スカンジウムとナトリウムの発光バランスの崩れが少なかった。入力が250W時および150W時のランプBの発光スペクトル図をそれぞれ図2および図3に示す。

【0034】ランプAとランプBの特性値を表1に示す。

【0035】

【表1】

※【0037】また、表2に発光管1上壁とアーカ放電 P の間隔 P_a を変えたランプの例をいくつかまとめた。なお、調光点灯可能の判断は、色温度の変化幅が100K以下のものを○とした。

【0038】

【表2】

【0039】また、同様の効果は、図4に示すような、一般的な電極を有するメタルハライドランプにおいても確認されている。発光管1は、石英ガラス等の透光性材料により内径5mm、アーカ放電長90mmの円筒状に形成されている。

【0040】発光管1の周囲には閉空間を確保するように、外管2が石英ガラス等の透光性材料で形成されてい

る。発光管1と外管2の間の閉空間は、真空または低圧のガスが封入されており、ランプ点灯動作中には、外部の空気と発光管1とを温度的に略絶縁し、発光管1の冷却を制限している。

【0041】発光管1の内部には、放電ガスとして希ガスと金属ハロゲン化物が封入されており、その放電ガスとして、例えば300Torrのキセノンガスと7mgのScI₃（ヨウ化スカンジウム）と15mgのNaI（ヨウ化ナトリウム）を封入した。

【0042】このように構成されたランプCを点灯させると、そのアーク状放電の直径は3.5mmでアーク状放電と発光管1との間に約0.8mmの薄いプラズマが観測された。その時の色温度特性は、300Wから180Wまで入力電力を変えて点灯させた結果、300W時は3740K、240W時は3760K、180W時は3800Kとなり、この例でも色温度の変化幅は60Kと十分に小さくなっている。

【0043】以上、2つの例で示した通り、無電極メタルハライドランプでも有電極メタルハライドランプでも、入力を変化させても光色がほとんど変わらず、光量のみを増減できる調光点灯可能なランプを実現できた。

【0044】なお、本実施例では円筒形状の発光管の例のみ示したが、放電空間が規制できる形状であれば円筒形に限定されるものではない。

【0045】（実施例2）本発明に係る第2の実施例（請求項3の発明に係る実施例）も、実施例1と同様の*

*無電極点灯システムにおける適用例で示している。

【0046】本実施例の効果を確かめるために、比較例としての内径27mmで内高15mmの円筒形状の発光管1で500Torrのキセノンガスを封入した無電極ランプ（ランプDとする）と、本発明に係る実施例としての内径27mmで内高15mmの円筒形状の発光管1で150Torrのキセノンガスを封入した無電極ランプ（ランプEとする）とについて色特性の評価を行った。その他の構成は実施例1の無電極ランプと同様であるので省略する（図1参照）。

【0047】このように構成されたランプDとランプEを入力電力を変えて点灯させた。放電を観察してみると、ランプDでは直径約7mmのアーク状放電Pが発生し、発光管1の周壁とアーク状放電Pとの間隔P_bは約1mmと狭かったが、発光管1の上下壁とアーク状放電Pとの間P_a、P_cにはそれぞれ約4mmの空間があり、薄ピンク色の周辺放電が広がっていた。

【0048】これに対して、本発明の実施例であるランプEでは、希ガスの圧力が低いためにアーク状放電Pの放電路が広がり、アーク状放電Pの直径は7mmから約13mmに広がり、発光管1の管壁とアーク状放電Pとの間隔P_a、P_b、P_cは約1mmとなった。

【0049】ランプDとランプEの特性値を表3に示す。

【0050】

【表3】

	色 温 度			変化幅
	入力250W	入力200W	入力150W	
ランプD	5150K	4850K	4300K	850K
ランプE	3800K	3850K	3880K	80K

この表に示したように、ランプDの色温度変化幅850Kに対して、本実施例に係るランプEの色温度の変化幅は80Kと十分狭い範囲に抑えられている。

【0051】（実施例3）本発明に係る第3の実施例（請求項4の発明に係る実施例）も、実施例1と同様の無電極点灯システムにおける適用例で示している。

【0052】実施例3に係るランプFは、上記ランプD

と同じ発光管1に、320Torrのキセノンと180Torrのアルゴン（アルゴンの原子量はキセノンの原子量より小さい）を封入したものであり、色特性の評価は表4に示すようになった。

【0053】

【表4】

	色 温 度			変化幅
	入力250W	入力200W	入力150W	
ランプD	5150K	4850K	4300K	850K
ランプF	4090K	4030K	4000K	90K

この表に示したように、ランプDの色温度変化幅850Kに対して、本実施例に係るランプFの色温度の変化幅は90Kと十分狭い範囲に抑えられている。

【0054】（実施例4）本発明に係る第4の実施例（請求項5の発明に係る実施例）も、実施例1と同様の無電極点灯システムにおける適用例で示している。

【0055】実施例4に係るランプGは、上記ランプD*

10*と同じ発光管1に、300Torrのキセノンと10mgのCeI₃（ヨウ化セリウム）と5mgのNaI（ヨウ化ナトリウム）を封入したものであり、色特性の評価は表5に示すようになった。なお、セリウムの電離電圧は5.44eV、ナトリウムの電離電圧は5.12eVである。

【0056】

【表5】

	色 温 度			変化幅
	入力250W	入力200W	入力150W	
ランプD	5150K	4850K	4300K	850K
ランプG	5740K	5690K	5660K	80K

この表に示したように、ランプDの色温度変化幅850Kに対して、本実施例に係るランプGの色温度の変化幅は80Kと十分狭い範囲に抑えられている。

【0057】ちなみに、本実施例を含めた発光物質の組合せについての結果のみ、例としていくつか表6に示

※す。なお、調光点灯可能の判断は、色温度の変化幅が100K以下のものを○とした。

【0058】

【表6】

発光物質	電離電圧の差	調光点灯
Ce-Na	0.32	○
Ce-Li	0.07	○
Sc-Na	1.57	×
Sc-Li	1.33	○

その結果、電離電圧の差が多少大きめ（1.5eV以下～1.0eV以上）のSc-Liの組合せは調光点灯可能であったが、調光できる入力幅が他の例に比べて狭かった。このことから、電離電圧の差が1.5eV以下であれば調光点灯が可能であるが、1.0eV以下であれば非常に良好な調光点灯が可能となる。

【0059】（実施例5）本発明に係る第5の実施例（請求項6の発明に係る実施例）も、実施例1と同様の無電極点灯システムにおける適用例で示している。

【0060】実施例5に係るランプHは、上記ランプDと同じ発光管1に、500Torrのキセノンと7mgのScI₃（ヨウ化スカンジウム）と15mgのNaI（ヨウ化ナトリウム）と8mgのCsI（ヨウ化セシウム）を封入したものであり、色特性の評価は表7に示すようになった。先にも述べたが、セシウムは電離電圧が他の金属に比べ特に低いために、アーク状放電路を抜けることができる。この作用を利用して周辺放電の発光を抑制する。

【0061】

【表7】

	色 温 度			変化幅
	入力250W	入力200W	入力150W	
ランプD	5150K	4850K	4300K	850K
ランプH	3900K	3860K	3840K	60K

この表に示したように、ランプDの色温度変化幅850Kに対して、本実施例に係るランプHの色温度の変化幅は60Kと十分狭い範囲に抑えられている。

【0062】なお、有電極タイプの実施例は、実施例1にのみ示したが、その他の実施例においても同様のことが確認されている。

【0063】

【発明の効果】上述のように、請求項1記載の発明にあつては、アーク状放電および周辺放電の発光体積の拡がりを抑制し、周辺放電の発光量を制限したことにより、20 入力を変化させたときの発光スペクトルのバランスの崩れを小さくできる。従つて、調光点灯が可能なメタルハライドランプを提供できる。

【0064】請求項2記載の発明にあつては、発光管形状を特定し、アーク状放電の拡がりを制限することにより、上記と同様の効果を奏する。

【0065】請求項3記載の発明にあつては、希ガスの圧力を下げることにより、また、請求項4記載の発明にあつては、希ガスにその希ガスより原子量の小さい希ガスを混合することにより、それぞれ周辺放電の発光量を 30 制限し、上記と同様の効果を奏する。

【0066】請求項5記載の発明にあつては、封入する金属の電離電圧の差を1.5eV以下にすることにより、各発光物質の電離量の差を少なくし、上記と同様の効果

を奏する。

【0067】請求項6記載の発明にあつては、封入物質にセシウムもしくはセシウムのハロゲン化物を混合することにより、アーク状放電が広がる現象を利用して周辺放電の発光量を制限し、上記と同様の効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す概念図で、ランプ部は一部断面の側面図である。

【図2】実施例1に係るメタルハライドランプの発光スペクトル図で、入力が250W時のものである。

【図3】実施例1に係るメタルハライドランプの発光スペクトル図で、入力が150W時のものである。

【図4】本発明に係る有電極メタルハライドランプの一例を示す側面図である。

【図5】メタルハライドランプに用いられる発光物質の蒸気圧特性を示す図である。

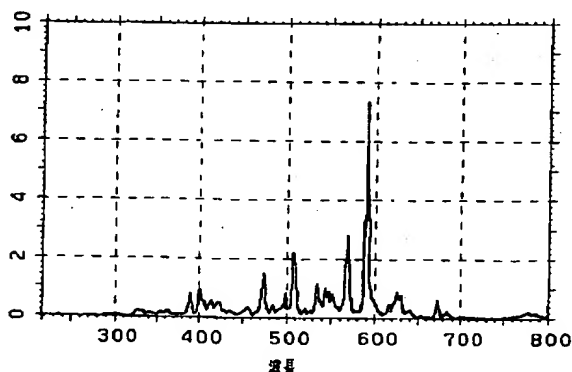
【図6】従来例に係るメタルハライドランプの発光スペクトル図で、入力が250W時のものである。

【図7】従来例に係るメタルハライドランプの発光スペクトル図で、入力が175W時のものである。

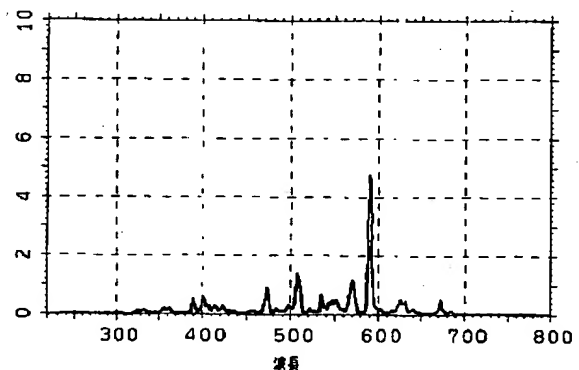
【符号の説明】

- 1 発光管
- 2 外管
- 3 誘導コイル

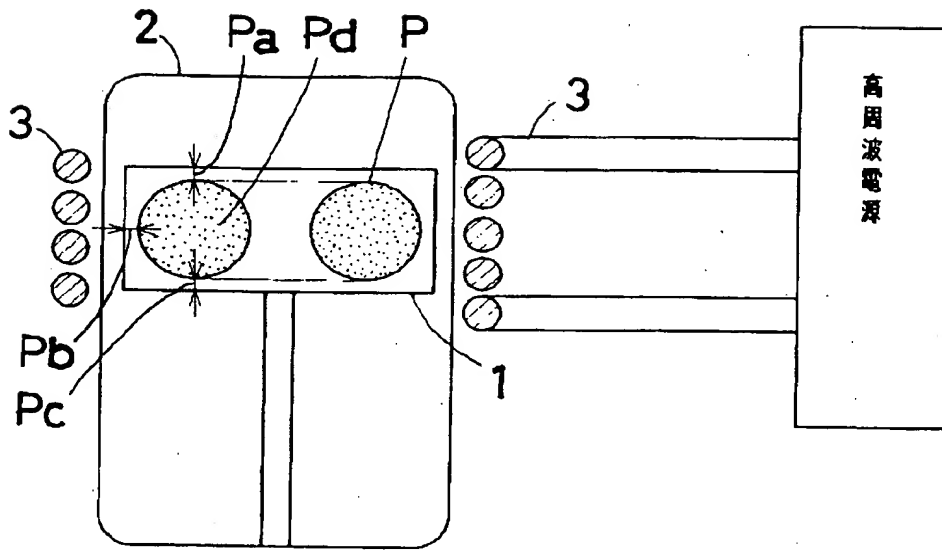
【図2】



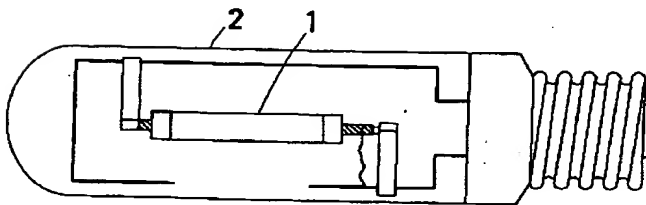
【図3】



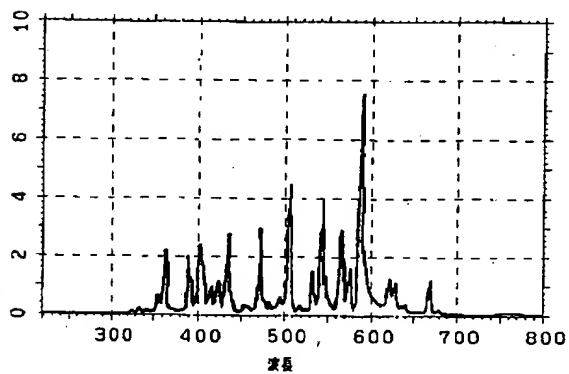
【図1】



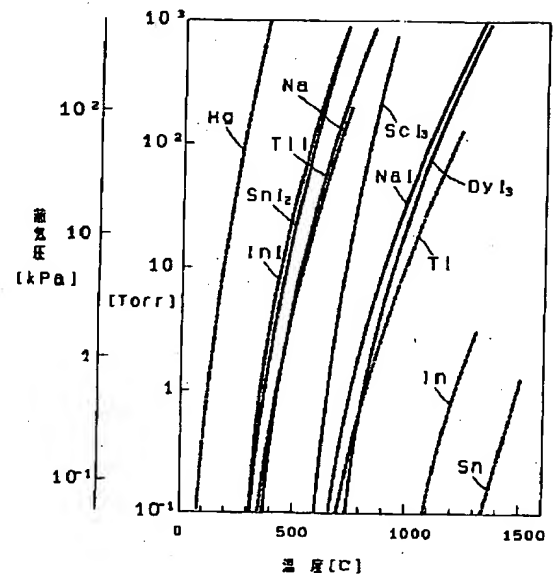
【図4】



【図6】



【図5】



【図7】

